

## Schadenanalyse an einer ZEBRA-Batterie

**Vor kurzem erhielt LiBaService 24 den Auftrag, eine Batterie aus einem Fiat Panda Elektra zu entsorgen. Im Auftrag enthalten war ein technischer Rapport zur Schadensursache. Der Versicherer wollte wissen, wie es zu diesem Schaden kommen konnte. Angeblich war das Fahrzeug in Brand geraten. AUTEF hat die Analyse vorgenommen.**

### Aufbau der Batterie

Eine ZEBRA-Batterie ist vom Typ Natrium-Nickelchlorid. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass für ihre Herstellung weder toxische noch brennbare Materialien verwendet werden. Sie gehört in die Gruppe der Thermalbatterien weil sie für ein einwandfreies Funktionieren auf eine Temperatur von ca. 270°C und mehr angewiesen ist. Die Temperatur regelt sich nicht automatisch auf einem bestimmten Level ein. Deswegen verfügt sie über ein Kühlsystem, bestehend aus einem Kühlgebläse und einem Leitungssystem. Die Steuerung/Regelung wird vom Batteriemanagement übernommen.



### Das haben wir angetroffen:

Am 18. Juli 2023 wurde die Batterie bei der Firma Autoverwertung Müller AG in 6144 Zell zerlegt.

- Das Batteriegehäuse besteht aus einer INOX-Legierung und ist verschweisst.
- Das BMS ist aussen angebracht und konnte mit wenig Aufwand demontiert werden.
- Genau so verlief es mit dem Gehäuse für die Steckverbindungen.
- Die Kühlluftleitungen sind verbördelt und waren nur per Flex zu trennen.

Durch die Lagerung im Wassercontainer war die gesamte Batterie und insbesondere die Isolationsmatten komplett durchnässt. Auf der Zellenebene kam eine Oxydation in unglaublichen Ausmass zum Vorschein.



Die am meisten beschädigten Zellen haben wir genauer betrachtet. Auffallend war, dass die Gehäuse geborsten waren. Auffallend war auch, dass die aus Salz bestehende Elektrode vom Volumen her bei diesen Zellen sehr klein waren. Bei einzelnen Elementen fehlte zum Teil bis 40% des Volumens.



Einzelne Zellen wurden zudem durch Oxydation fast zu 100% zersetzt.



### Schlussfolgerung

Wenn wirklich am Fahrzeug ein Brand stattgefunden hat, dann ging der Brand definitiv nicht von der HV-Batterie aus. Brennbares Material gibt es in diesem Batterie-Typ nicht! Es kann also höchstens in einem Steuergerät, z.B. im internen Ladegerät, ein Brand entstanden sein. Es liegt nahe, dass es sich bei dem, was vermeintlich als Rauch gehalten wurde, in der Tat um verdampfende Salzlösung handelte. Deswegen wurde wahrscheinlich auch die Feuerwehr gerufen.

An diesem Fahrzeug muss die Batteriekühlung versagt haben. Auf Grund der Schadensbilder hat diese schon länger nicht mehr funktioniert. Sie könnte auch die Ursache sein, weshalb beim ersten Schadenfall das Ladegerät überhitzte und seinen Dienst durch thermische Überlastung quittierte.

Folgendes Szenario ist möglich:

- Die kalte Batterie wird über das Ladegerät aufgeheizt.
- Die Batteriekühlung arbeitet nicht, weswegen einzelne Zellen überhitzen.
- Darauf hin beginnt die flüssige Salzlösung zu verdampfen beginnt.
- Als Folge bersten einzelne Zellengehäuse

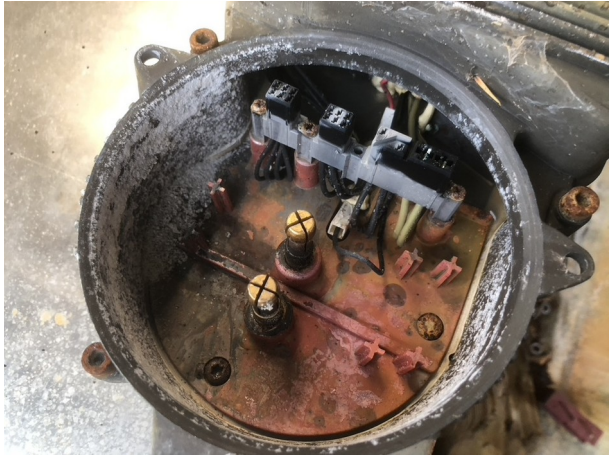
Die teilentleerten Zellen weisen darauf hin, dass Salz in grösseren Mengen, während einer längeren Zeit, ausgetreten sein muss. Das Batteriegehäuse wie auch die Zellengehäuse sind aus INOX gefertigt. Diese Lösung wurde vom Hersteller extra so gewählt, weil eine flüssige Salzlösung hoch korrosiv ist. Im normalen Betrieb ist diese Materialwahl auch sehr korrosionsresistent.

Das Löschen des vermeintlichen Brandes mit Löschwasser und /oder chemischen Löschmitteln und dem nachfolgenden Verwahren in einer mit Wasser gefüllten Mulde, lässt anhand der gemachten Bilder nur erahnen, welche Wirkung nun das Wasser zusammen mit dem Salz gehabt haben muss.

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei diesem Fall um einen technischen Defekt handelt.

## Weitere Schadensbilder

Oxydierter Anschlussstecker für die Hochvolt-Kabel, teilweise noch mit Wasser gefüllt.



Batterieblock mit BMS. Bereits jetzt schon sichtbar sind Oxydationseinwirkungen.



Komplett durchnässte Isolationsmatten. Brandspuren sind keine sichtbar.



In flüssiger Form ausgetretenes Salz in Verbindung mit dem Löschwasser und nachfolgendem Fluten der Batterie bewirkte die komplette Zerstörung der einzelnen Zellen.

